BERARMA®
oleodinamica

Istruzioni per l'uso delle pompe a palette a cilindrata variabile tipologia PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX per utilizzo in atmosfera potenzialmente esplosiva (direttiva Atex 94/9/CE)

CE

Ex

Instructions for safe use for variable displacement vane pumps type PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX for application in potentially explosive atmospheres (Atex 94/9/EC directive)

INDICE – *CONTENTS*

PREMESSA 4
CERTIFICAZIONE ATEX 4
INSTALLAZIONE E MONTAGGIO 5
FLUIDO IDRAULICO 6
MESSA A TERRA 6
GRUPPI DI ACCOPPIAMENTO POMPA PRIMARIA / POMPA SECONDARIA 6
CONTROLLI PRESSIONE E PORTATA 6
MESSA IN FUNZIONE 7
MANUTENZIONE 8
IMMAGAZZINAMENTO 8
GARANZIA 9

INTRODUCTION *10*
ATEX CERTIFICATION *10*
INSTALLATION AND AND ASSEMBLY *11*
HYDRAULIC FLUID *12*
GROUND CONNECTION *12*
COUPLING UNITS BETWEEN PRIMARY PUMP / SECONDARY PUMP *12*
PRESSURE / FLOW-RATE CONTROLS *12*
START-UP *13*
MAINTENANCE *14*
STORAGE *14*
WARRANTY *15*

TABELLA DATI TECNICI - *TECHNICAL DATA TABLE - (TAB.1)* 16
FIG.1: INSTALLAZIONE E MONTAGGIO - *INSTALLATION AND AND ASSEMBLY* 17
TAB.2: GRUPPI DI ACCOPPIAMENTO POMPA PRIMARIA / POMPA SECONDARIA - *COUPLING UNITS BETWEEN PRIMARY PUMP / SECONDARY PUMP* 17
TAB.3: TARGHETTA IDENTIFICATIVA - *NAMEPLATE* 18
FIG.2: MESSA A TERRA – *GROUND CONNECTION* 18
FIG.3: MANUTENZIONE – *MAINTENANCE* 19
TAB.4: REGOLAZIONI DI PRESSIONE (singolo stadio) – *PRESSURE ADJUSTMENT (single stage)* 20
TAB.5: GRUPPO REGOLATORE DI PORTATA / *VOLUME ADJUSTMENT UNIT* 20

AVVERTENZE

Tutte le pompe fornite da Berarma sono state accuratamente controllate durante la produzione e sottoposte a gravosi cicli di collaudo prima della spedizione. Al fine di ottenere le migliori prestazioni, non incorrere in spiacevoli inconvenienti e mantenere attive le condizioni di garanzia è necessario rispettare rigorosamente le procedure descritte in questo opuscolo per il corretto montaggio e per il primo avviamento della pompa.
La Berarma S.r.l. declina ogni responsabilità legata ad eventuali errori generati nella redazione del presente opuscolo.

NOTE

Prima della scelta e/o l'utilizzo di ogni prodotto Berarma, è importante che l'acquirente analizzi attentamente tutti gli aspetti relativi alla sua specifica applicazione ed esamini in modo approfondito le informazioni riportate nei cataloghi tecnico-commerciali Berarma. A causa delle innumerevoli e diverse condizioni operative e/o applicazioni dei prodotti Berarma, l'acquirente, mediante le proprie analisi e prove, è l'unico responsabile per la scelta finale del prodotto più idoneo alle sue esigenze e affinché tutte le specifiche di funzionalità e di sicurezza siano soddisfatte.
I prodotti e il seguente opuscolo sono soggetti a subire modifiche da parte di Berarma in qualunque momento senza previa comunicazione.

WARNING

All Berarma pumps have been carefully controlled during manufacture and subjected to stringent testing cycles before shipment. To achieve optimum performances, to avoid unpleasant troubles and to hold the warranty policy, it is necessary that the following instructions about assembly and start up are strictly observed.
Berarma S.r.l. disclaims all responsibility for any editing mistakes in this leaflet.

NOTES

Before selection or use of any Berarma product, it is important that the purchaser analyses all aspects of his application and reviews the informations in the current Berarma technical-sale catalogues. Due to the several operating conditions and applications for Berarma products, the purchaser, through his own analysis and testing, is the only responsible for making the final selection of the products and assuring that all performances and safety requirements are met.
The products and this leaflet are subjected to change by Berarma S.r.l. at any time without notice.

PREMESSA

Le presenti istruzioni per l'uso riportano tutte le indicazioni concernenti

- l'installazione
- l'uso
- la manutenzione
- l'immagazzinamento

delle pompe a palette a cilindrata variabile tipologie PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX che devono essere obbligatoriamente rispettate dall'assemblatore / utilizzatore finale per prevenire il rischio di generare effettive sorgenti di accensione in un'atmosfera potenzialmente esplosiva.

Le presenti istruzioni per l'uso devono essere incluse nella documentazione del sistema oleodinamico (ma non la sostituiscono) dove la pompa è inserita e devono essere archiviate in un luogo che consenta una facile e veloce consultazione.

Il simbolo specifico relativo alla protezione contro l'esplosione accompagna quelle note che devono essere **OBBLIGATORIAMENTE** rispettate per un uso sicuro delle pompe in un'atmosfera potenzialmente esplosiva.

CERTIFICAZIONE ATEX

Le pompe a palette a cilindrata variabile tipologie PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX sono idonee ad essere utilizzate in un'atmosfera potenzialmente esplosiva e sono state progettate e costruite in accordo alla direttiva 94/9/CE.
Le pompe sono marcate CE in accordo alla direttiva 94/9/CE.

Tipologia Pompa	Tipo Prodotto	Gruppo	Categoria	Zone		Classe di Temperatura
				Gas	Polveri	
PHVX PSPX PSPKX PVSX	**Apparecchio NON Elettrico**	**II**	**2G 2D**	**1 2**	**21 22**	**T4 (135°C)**

Le pompe soddisfano i requisiti essenziali di sicurezza e di salute a loro applicabili di cui all'Allegato II della direttiva 94/9/CE.
Modulo di conformità adottato per le pompe in accordo all'Articolo 8 della direttiva 94/9/CE:

- Modulo controllo di fabbricazione interno + trasmissione fascicolo tecnico ad un organismo notificato (Allegato VIII della direttiva 94/9/CE)

Tipologie di protezione adottate contro l'accensione:

- Protezione per sicurezza costruttiva "c" (EN 13463-5:2003)
- Protezione per immersione in liquido "k" (EN 13463-8:2003)

Le pompe soddisfano i requisiti a loro applicabili delle seguenti altre normative europee:

- EN 15198:2007
- EN 1127-1:2007
- EN 13463-1:2009

L'assemblatore / utilizzatore finale (in accordo alla direttiva 1999/92/CE) deve ripartire in zone l'area in cui verrà introdotto il sistema oleodinamico dove la pompa è inserita, zone caratterizzate da differenti frequenza e durata della presenza di atmosfera esplosiva. Le pompe devono essere utilizzate esclusivamente nelle zone consentite per la tipologia di gruppo e categoria a cui le pompe stesse appartengono. L'assemblatore / utilizzatore finale deve verificare che le informazioni riportate sulla targhetta identificativa delle pompe siano compatibili con le caratteristiche dell'area di installazione (si veda TAB.3).

L'assemblatore / utilizzatore finale deve verificare la compatibilità della classe di temperatura della pompa con la tipologia di sostanze infiammabili presenti nell'atmosfera esplosiva (EN 1127-1:2007):

$T_{\text{max superficiale pompa}} < 80\%\, T_{\text{min accensione gas}}$ **Atmosfera Gas**

$T_{\text{max superficiale pompa}} < T_{\text{min accensione polvere}} - 75[\text{K}]$ **Atmosfera Polveri**

L'assemblatore / utilizzatore finale deve verificare la compatibilità della classe di temperatura della pompa con la temperatura di accensione del fluido idraulico scelto (EN 13463-5:2004):

$T_{\text{flash point fluido idraulico}} > 50[\text{K}]\, T_{\text{max superficiale pompa}}$

$T_{\text{fire point fluido idraulico}} > 50[\text{K}]\, T_{\text{max superficiale pompa}}$

INSTALLAZIONE E MONTAGGIO

MOTORE ELETTRICO

A carico dell'assemblatore / utilizzatore finale la scelta della tipologia di motore elettrico da accoppiare alla pompa.

Il motore elettrico (così come qualsiasi altro componente elettrico connesso alla pompa) deve essere conforme alla direttiva 94/9/CE, deve essere idoneo all'utilizzo nelle stesse zone della pompa e deve avere un livello di protezione adeguato all'impiego previsto.

L'assemblatore / utilizzatore finale deve prevedere un sistema che garantisca l'immediato arresto del sistema oleodinamico in caso di improvviso aumento della temperatura e/o sovraccarico del motore elettrico.

La velocità di rotazione deve essere tassativamente compresa nell'intervallo di valori riportati nella TAB 1.

Il motore elettrico, la carcassa esterna della pompa e i relativi gruppi di accoppiamento devono essere connessi allo stesso livello di potenziale elettrico (si veda il paragrafo successivo "Messa a terra").

TRASMISSIONE

A carico dell'assemblatore / utilizzatore finale la scelta della tipologia di accoppiamento tra il motore elettrico e la pompa.
Il sistema di accoppiamento deve essere dimensionato in base alla coppia massima assorbita dalla pompa.

L'accoppiamento motore-pompa deve essere eseguito con giunto elastico autoallineante a denti bombati e trascinatore in materiale poliamminico. Durante il montaggio assicurarsi che:

- **la distanza tra i semigiunti sia tassativamente compresa nei valori indicati in FIG.1;**
- **l'albero della pompa e del motore siano perfettamente allineati: coassialità entro 0.05 mm [0.002"], spostamento angolare entro 0.2°(si veda FIG.1);**
- **non siano tassativamente presenti carichi radiali o assiali sull'albero della pompa**

Altri tipi di connessione motore-pompa non sono ammessi.

Se necessario, l'assemblatore / utilizzatore finale deve prevedere un programma di controllo e manutenzione periodica del sistema di accoppiamento in modo da garantire nel tempo il rispetto delle condizioni sopra indicate.

POSIZIONE DI INSTALLAZIONE

Le pompe della grandezza GR.05 (tipologia PHVX, PVSX) e della grandezza GR.1 (tipologie PSPX, PSPKX, PVSX) possono essere montate in qualsiasi posizione.
Le pompe delle grandezze GR.2 e GR.3 (tipologie PSPX, PSPKX, PVSX) devono essere montate con l'albero in posizione **ORIZZONTALE** e con compensatore di pressione verso l'alto.
Con montaggio della pompa sovrabattente si deve prestare attenzione alla pressione di aspirazione (si veda TAB.1).
Al montaggio osservare la massima pulizia!

SERBATOIO

Il serbatoio del fluido deve essere dimensionato con una capacità idonea a scambiare la potenza termica generata dai vari componenti dell'impianto, tale da prevedere una bassa velocità di ricircolo (approssimativamente capacità serbatoio 4 volte la portata al minuto della pompa), ed evitare la formazione di schiuma. Negli impianti dove la pompa rimane a lungo in compensazione è consigliabile installare uno scambiatore sulla linea di drenaggio. Rammentiamo che la pressione sulla linea del drenaggio non deve superare il valore indicato in TAB.1.

ASPIRAZIONE

L'assemblatore / utilizzatore finale deve prevedere un sistema che garantisca l'innesco e l'aspirazione della pompa (garantire la presenza di fluido in corrispondenza della bocca di aspirazione della pompa).

L'assemblatore / utilizzatore finale deve prevedere un sistema che garantisca l'immediato arresto del sistema oleodinamico in caso di mancanza di fluido in aspirazione.

Il tubo di aspirazione deve essere corto, con il minor numero possibile di curve e privo di improvvisi cambiamenti della sezione interna. L'estremità della tubazione all'interno del serbatoio deve essere tagliata a 45°, deve avere una distanza minima dal fondo non inferiore a 50 mm [2"], e deve essere sempre garantita una profondità minima di pescaggio di 100 mm [4"] (si veda FIG.1). La sezione minima del tubo deve rispecchiare quella della filettatura sulla bocca della pompa.

La tubazione di aspirazione deve essere a perfetta tenuta per evitare infiltrazioni di aria estremamente dannose per la pompa.

La temperatura del fluido in aspirazione non deve mai eccedere i 60°C [140°F].

DRENAGGIO

L'installazione deve garantire che la **pompa sia sempre piena di fluido**:

- **La tubazione del drenaggio deve essere posta nella posizione più elevata possibile rispetto alla pompa, si veda FIG.1 (evitare svuotamenti della pompa);**
- **La tubazione del drenaggio deve essere a perfetta tenuta;**
- **La tubazione del drenaggio deve essere collegata direttamente al serbatoio** (indipendente da altri scarichi) **e prolungata all'interno di esso sotto il livello minimo del fluido** (evitare la formazione di schiuma e svuotamenti della pompa durante i periodi di fermo)**;**
- **Prima dell'avvio, è necessario riempire di fluido la pompa attraverso la bocca del drenaggio.**

La tubazione di drenaggio deve essere posizionata il più lontano possibile da quella di aspirazione, per prevenire ricircoli di fluido caldo (si veda FIG.1).

La pressione massima sulla linea di drenaggio non deve mai eccedere i valori riportati nella TAB.1.

MANDATA

E' necessario prestare attenzione al suo dimensionamento. Si consiglia di installare sulla condotta di mandata della pompa una valvola di non ritorno e una valvola di sfiato aria automatica, al fine di ottenere un corretto funzionamento senza problemi.

L'assemblatore / utilizzatore finale deve prevedere l'installazione di una **VALVOLA DI MASSIMA PRESSIONE** in corrispondenza della bocca di mandata della pompa, in modo tale da garantire che eventuali picchi di pressione non superino il 30% del valore della massima pressione di utilizzo della pompa.

La pressione massima di lavoro della pompa non deve mai eccedere i valori riportati nella TAB.1.

FLUIDO IDRAULICO

A carico dell'assemblatore / utilizzatore finale la scelta della tipologia di fluido idraulico.

Le caratteristiche del fluido idraulico devono rispettare le specifiche riportate nella TAB.1.

Il fluido idraulico e le sue temperature di esercizio devono essere compatibili con il materiale delle guarnizioni scelte.

Il livello di contaminazione del fluido idraulico deve rispettare le classi riportate nella TAB.1.

Se necessario, l'assemblatore / utilizzatore finale deve prevedere un programma di controllo e manutenzione periodica del fluido idraulico secondo le indicazioni prescritte dal fornitore del fluido stesso.

L'assemblatore / utilizzatore finale deve verificare la compatibilità della classe di temperatura della pompa con la temperatura di accensione del fluido idraulico scelto (si veda il paragrafo precedente "Certificazione Atex").

L'assemblatore / utilizzatore finale deve verificare la compatibilità del fluido idraulico con la tipologia di gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri presenti nell'atmosfera potenzialmente esplosiva.

MESSA A TERRA

La carcassa esterna della pompa deve essere collegata a terra utilizzando l'apposito attacco (vite M5x6 mm) posto sul coperchio della pompa stessa, attacco evidenziato da relativa targhetta (si veda FIG.2).

Il motore elettrico, la carcassa esterna della pompa e i relativi gruppi di accoppiamento devono essere connessi allo stesso livello di potenziale elettrico.

GRUPPI DI ACCOPPIAMENTO POMPA PRIMARIA / POMPA SECONDARIA

Si veda apposita TAB.2.

CONTROLLI PRESSIONE E PORTATA

Consultare i cataloghi delle pompe e/o contattare il Servizio Tecnico Commerciale Berarma.

MESSA IN FUNZIONE

Accertarsi che tutte le valvole, rubinetti, saracinesche eventualmente presenti sulle condotte di aspirazione e mandata siano aperti e che siano stati rimossi tutti i tappi di protezione.

Riempire di fluido il corpo della pompa attraverso il foro del drenaggio e ricollegare la relativa tubazione. Verificare che il serbatoio sia pieno di fluido.

Controllare che l'albero della pompa sia libero di ruotare manualmente senza alcuna resistenza.

Verificare che il senso di rotazione del motore coincida con quello della pompa: rotazione destra vista lato albero.
Avviare il motore ad intermittenza, inviando il fluido liberamente al serbatoio per favorire l'innesco.

L'innesco deve avvenire nell'arco di 5 secondi. Se ciò non avviene, spegnere il motore e verificarne le cause. La pompa non deve comunque funzionare senza fluido.

Alla PRIMA INSTALLAZIONE, la pompa deve essere avviata in piena cilindrata (P in T), con il flusso di fluido al serbatoio senza pressione per alcuni minuti (GR.05-GR.1: 3÷5 min; GR.2-GR.3: 7÷10 min).
Durante questa fase si deve **provvedere allo spurgo di aria presente nel sistema**. Per facilitare questa operazione, sulle pompe PHVX (grandezza GR.05) e sulle pompe PSPX, PSPKX (grandezze GR.2 e GR.3) è previsto uno sfiato aria sul dispositivo compensatore di pressione: allentare leggermente l'apposito tappo, lasciare fuoriuscire l'aria e l'eventuale fluido, dopodiché riavvitare il tappo.

Successivi avviamenti contro centri chiusi sono ammessi con pressione non superiore ai 30 bar [435 psi] e purché l'impianto e la pompa siano completamente pieni di fluido.

Nel caso in cui il gruppo regolatore di portata sia stato tarato per valori inferiori al 50% della portata nominale, l'avviamento è consentito purché l'impianto e la pompa siano completamente pieni di fluido (si veda TAB.5).

All'avviamento, sia al primo che ai successivi, è indispensabile che la differenza tra la temperatura della pompa (temperatura ambiente) e quella del fluido non superi i 20°C [68°F]. Se questo è il caso, far funzionare la pompa in travaso senza pressione solo a brevi intervalli di circa 1÷2 secondi (inserimento e disinserimento della pompa) fino a quando le temperature si siano bilanciate.

L'assemblatore / utilizzatore finale deve prevedere un sistema che garantisca l'immediato arresto del sistema oleodinamico in caso di improvviso aumento della temperatura e/o sovrassorbimento della pompa.

MANUTENZIONE

Le operazioni di manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale Berarma o da personale qualificato appositamente istruito da Berarma seguendo le indicazioni riportate sulle apposite procedure redatte da Berarma.

La pompa non richiede altre operazioni di manutenzione eccetto quelle sui seguenti componenti (si veda FIG.3):

- Cuscinetti a strisciamento (boccole)
- Anello di tenuta per alberi
- Manicotto trascinatore dei gruppi di accoppiamento fra pompa primaria / pompa secondaria

Le operazioni di manutenzione sono OBBLIGATORIE per le tipologie di pompe PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX utilizzate in atmosfera potenzialmente esplosiva e prevedono la SOSTITUZIONE dei componenti sopra elencati dopo 30000 ore di funzionamento.

AVVERTENZA Operazioni di sostituzione di componenti della pompa non autorizzate fanno decadere la garanzia sul prodotto.

Durante il periodo di lavoro delle pompe:

In caso di atmosfera di polveri, l'assemblatore / utilizzatore finale deve mantenere pulita la superficie della carcassa esterna della pompa in modo da evitare accumuli di strati di polveri superiori a 5 mm [0.197"].

Non utilizzare aria compressa per la pulizia in modo da evitare ogni pericolosa dispersione di polvere nell'ambiente circostante.

IMMAGAZZINAMENTO

Le pompe esternamente sono protette da eventuali fenomeni corrosivi attraverso l'uso di un film di prodotto antiossidante.

La protezione da eventuali fenomeni corrosivi delle parti interne è garantita dalla presenza del fluido idraulico utilizzato per il collaudo.

In caso di periodi di immagazzinamento molto lunghi o in ambienti molto umidi e corrosivi, prego contattare il Servizio Tecnico Commerciale Berarma.

GARANZIA

I prodotti Berarma sono coperti da una **GARANZIA DI 1 ANNO** contro difetti di materiali o di fabbricazione con decorrenza dal giorno di spedizione, ma in ogni caso **NON OLTRE I 18 MESI DALLA DATA DEL LOTTO DI PRODUZIONE**. La garanzia è ad esclusivo appannaggio dell'originario acquirente dei prodotti.

La garanzia decade nel caso in cui, ad insindacabile giudizio di Berarma, si siano riscontrati errori di montaggio, negligenze di movimentazione, modifiche o manomissioni non autorizzate, uso erroneo dei prodotti, e qualora non siano eseguite le procedure descritte in questo opuscolo.

Le uniche regolazioni permesse ai clienti sono quelle di portata (TAB.5) e pressione (TAB.4) tramite gli appositi dispositivi. **N.B.: la regolazione della pressione deve essere eseguita soltanto con la pompa in condizioni di compensazione (P contro un centro chiuso).** Qualsiasi altro intervento deve essere effettuato da personale Berarma.

La garanzia consiste nella riparazione o sostituzione di quei prodotti che, ad insindacabile giudizio di Berarma, risultino non idonei al funzionamento dopo accurata analisi. I prodotti riparati o sostituiti sono coperti dalle stesse condizioni di garanzia dei prodotti originali.

Dalla garanzia rimane in ogni caso escluso qualsiasi riconoscimento di danni dovuti all'uso improprio del prodotto, ed eventuali perdite economiche conseguenti a fermo macchina e a ritardi su consegne.
I prodotti ritenuti difettosi dall'acquirente e soggetti a garanzia, devono essere inviati alla sede Berarma franco destino, corredati di descrizione del cattivo funzionamento o del motivo della richiesta di riparazione e/o sostituzione. Spedizioni a carico del destinatario non saranno accettate. Se, dopo idoneo controllo, Berarma concorda sull'effettiva difettosità del prodotto e sulla sua copertura in garanzia, Berarma provvederà, a sue spese, alla riparazione e/o sostituzione dei prodotti e alla loro restituzione all'acquirente. Nel caso in cui, invece, i prodotti inviati risultino privi di difetti, Berarma addebiterà all'acquirente le spese sostenute per il controllo dei prodotti stessi e per la loro restituzione. Nel caso in cui, infine, i prodotti inviati risultino difettosi ma non più coperti dalla garanzia, Berarma richiederà autorizzazione scritta all'acquirente per procedere, a spese dell'acquirente stesso, alla riparazione e/o sostituzione dei prodotti e alla loro restituzione.

Queste condizioni di garanzia sono le uniche condizioni alle quali i prodotti Berarma sono venduti. Altri tipi di condizioni e/o altre obbligazioni da parte del venditore non sono ammesse. Questi termini di garanzia non possono essere modificati e/o ritirati se non previa comunicazione scritta da parte di Berarma all'acquirente.

In caso di dubbi e/o per ulteriori informazioni, contattare il Servizio Tecnico Commerciale Berarma.

INTRODUCTION

These safe use norms carry all the instructions related to

- installation
- operating
- maintenance
- storage

for Berarma variable displacement vane pumps type PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX that must be strictly observed by installer / end users in order to prevent to generate effective ignition sources in potentially explosive atmospheres.
These norms must be attached to the operating instructions of the hydraulic system (but without replace it) where the pump is integrated and must be to place in a site that permit an easy and fast consultation.

Distinctive mark relevant to protection against explosion highlight the norms that must be **MANDATORILY** observed for a pump safe use in potentially explosive atmospheres.

ATEX CERTIFICATION

Berarma variable displacement vane pumps type PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX are certified to use in potentially explosive atmospheres and are designed / manufactured according to 94/9/EC directive.
Pumps are CE marked according to 94/9/EC directive.

Pump type	Product type	Group	Category	Zones		Temperature class
				Gas	Dust	
PHVX PSPX PSPKX PVSX	**NON-ELECTRICAL EQUIPMENT**	**II**	**2G 2D**	**1 2**	**21 22**	**T4 (135°C)**

Pumps meet the essential health and safety requirements (applicable to its) according to Annex II of the 94/9/EC directive.
Pumps conformity assessment procedures according to Article 8 of the 94/9/EC directive:

- Internal control of production modul + communicate dossier to a notified body (Annex VIII of the 94/9/EC directive)

Types of explosion protections used:

- Protection by constructional safety “c” (EN 13463-5:2003)
- Protection by liquid immersion “k” (EN 13463-8:2003)

Pumps meet the requirements (applicable to its) of the following others European standards:

- EN 15198:2007
- EN 1127-1:2007
- EN 13463-1:2009

Installer / end users (according to 1999/92/EC directive) must define the overall areas of the hydraulic system where the pump is integrated into different explosive atmospheres zones, zones characterized by different frequency / length time occurrence of explosive atmospheres. Pumps must be used only in the zones permitted to the equipment group and category to whom the pumps belong. Installer / end users must verify that the informations reported on pumps identify nameplate are compatible with the installation areas properties (see TAB.3).
Installer / end users must verify compatibility of the temperature class with the type of flammable substances existing in the explosive atmospheres (EN 1127-1:2007):

$T_{\text{pump max surface}} < 80\%\, T_{\text{min gas ignition}}$ **Gas Atmospheres**

$T_{\text{pump max surface}} < T_{\text{min dust ignition}} - 75[\text{K}]$ **Dust Atmospheres**

Installer / end users must verify compatibility of the temperature class with the ignition temperature of the hydraulic fluid (EN 13463-5:2004):

$T_{\text{flash point hydraulic fluid}} > 50[\text{K}]\, T_{\text{pump max surface}}$

$T_{\text{fire point hydraulic fluid}} > 50[\text{K}]\, T_{\text{pump max surface}}$

INSTALLATION AND AND ASSEMBLY

ELECTRIC MOTOR

At charged to installer / end users the choice of the electric motor type to coupling to the pump.

Electric motor (as other electrical devices coupling to the pump) must be according to 94/9/EC directive, must be certified in compliance with the same pump utilization zones and must have a protection level appropriate to the expected use.

Installer / end users must provide a system that guarantee immediate stop of the hydraulic system in case of suddenly increase of electric motor temperature and / or electric motor overload.

Speed rotation must be mandatory included in the range indicated in the TAB.1.

Electric motor, pump body and relative coupling units must be connected at the same electric equipotential level (see subsequent section named “Ground connection”).

TRANSMISSION

At charged to installer / end users the choice of the coupling system between electric motor and pump.

Coupling unit must be sized to absorb the maximum pump torque.

Motor - pump coupling must be made with self-aligning coupling with convex teeth and with cam in polyamide material.

When assembling make sure that:

- **distance between the two half-couplings falls imperatively within the value specified in FIG.1;**
- **pump shaft and the motor shaft are accurately aligned: coaxial within 0.05 mm [0.002”], angular displacement within 0.2°(see FIG.1);**
- **do not strictly operate radial or axial load on the pump shaft**

Other type of motor – pump couplings are not permitted.

If necessary, installer / end users must provide a check and maintenance recurrent schedule of the coupling unit in order to guarantee the observance of the above conditions during operating time.

INSTALLATION POSITION

Pumps SIZE 05 (types PHVX, PVSX) and SIZE 1 (types PSPX, PSPKX, PVSX) can be mounted in any position.

Pumps SIZE 2 and SIZE 3 (types PSPX, PSPKX, PVSX) must be mounted with the shaft **HORIZONTAL** and the pressure compensator device upward.

When the pump is installed over the reservoir fluid level, it is recommended to pay attention to the inlet pressure (see TAB.1).

Cleanliness is essential when assembling!

FLUID RESERVOIR

Fluid reservoir must be suitably sized in order to exchange the thermal power generated to the system components and to have a low re-cycle speed (approximately oil reservoir capacity 4 times the pump flow per minute) and to avoid generating foam. In the systems where the pump runs for a long time in zero flow setting condition, it is recommended to install a heat exchanger on the drain line (pay attention to the pressure on the drain port, see TAB.1).

SUCTION

Installer / end users must provide a system that guarantee pump priming and suction (guarantee fluid presence in the pump inlet port).

Installer / end users must provide a system guarantee immediate stop of the hydraulic system in case of absence of fluid in suction line.

The suction pipe should be as short as possible, with a minimum numbers of bends and without inside section changes. The minimum section of the inlet pipe must be equal to the section of the thread inlet port of the pump. The pipe end inside the reservoir should be cut at 45°, should have a minimum distance from the reservoir bottom not less than 50 mm [2”], and should be always guaranteed a minimum height of suction of 100 mm [4”] (see FIG.1).

The suction pipe should be completely airtight in order to avoid noxious air input inside pump.

Maximum operating temperature must not exceed 60℃ [140℉] in any circumstances.

DRAINAGE (LEAKAGE)

The installation must ensure that **the pump remains always filled with the hydraulic fluid**:

- **Case drain pipe must be placed at the highest possible position in comparison to pump, see FIG.1 (prevent fluid emptying from the pump);**
- **Case drain pipe should be completely airtight;**
- **Case drain pipe must always** be independent of other return lines, **connected directly to the reservoir** and **extended sufficiently inside the reservoir as to be below the minimum fluid level** in order to avoid generating foam and to prevent emptying when the pump is not running;
- **Before start, it is necessary to fill the pump through the case drain port.**

Case drain pipe should be as far as possible from the suction pipe to prevent hot fluid being circulated (see FIG.1).

Maximum drain port pressure must not ever exceed the value indicated in TAB.1.

PRESSURE LINE

Ensure that the pressure line have sufficient strength. It is recommended to install on pump pressure line a non-return valve (check valve) and an automatic air bleed valve, for trouble free operation.

Installer / end users must provide the installation of **MAX PRESSURE RELIEF VALVE** on the pressure line near the pump outlet port, in order to guarantee that eventually peak of pressure do not exceed 30% of the pump maximum operating pressure

Maximum working pressure must not ever exceed the value indicated in TAB.1.

HYDRAULIC FLUID

At charged to installer / end users the choice of the hydraulic fluid type.

Hydraulic fluid properties must be in accordance with the statement indicated in TAB.1.

Hydraulic fluid and its operating temperatures must be compatible with selected seals materials.

Hydraulic fluid contamination level must be in accordance with the classes indicated in TAB.1.

If necessary, installer / end users must provide a check and maintenance recurrent schedule of hydraulic fluid according to the established indication of the fluid supplier.

Installer / end users must verify compatibility of the temperature class with the ignition temperature of the hydraulic fluid (see previous section named “Atex certification”).

Installer / end users must verify compatibility of the hydraulic fluid with type of gases, vapours, mists, or dust air mixture existing in potentially explosive atmospheres.

GROUND CONNECTION

Pump casing must be connected to ground using the ground facility (screw M5X6 mm) provided on the pump cover and evidenced with apposite grounding nameplate (see FIG.2).

Electric motor, pump body and respective coupling units must be connected at the same electric equipotential level.

COUPLING UNITS BETWEEN PRIMARY PUMP / SECONDARY PUMP

See TAB.2.

PRESSURE / FLOW-RATE CONTROLS

Please consult pump catalogues and / or contact Berarma Technical-Sale Service.

START-UP

Ensure that any valves, throttles in the suction and pressure pipes are fully opened and all protective caps are removed.

Fill the pump through the case drain port and replace the drain pipework.
Check that the reservoir is full of fluid.

Ensure that the pump shaft can be rotated manually without any resistance.

Check that the motor direction rotation coincides with pump direction rotation: right-hand rotation (clockwise) viewed from shaft end of the pump.
Start the motor (in jogging mode), allowing free circulation of fluid to reservoir, in order to aid the primer of the pump.

The pump should prime within 5 seconds. If it does not do so, switch off and investigate the cause. The pump should not run empty.

During the FIRST INSTALLATION, the pump must run in maximum flow condition (P connected to T), with the fluid flowing directly into the reservoir, without pressure for several minutes (SIZE 05-SIZE 1: 3÷5 min; SIZE 2-SIZE 3: 7÷10 min).
Care should be taken to **eliminate all the air from the system during this process**. To aid this operation, on pump type PHVX (SIZE 05) and on pump types PSPX, PSPKX (SIZE 2 and SIZE 3) there is an air bleed placed on device pressure compensator: unscrew the cap to bleed the air and then close cap.

Subsequent starting in zero flow setting condition are admissible only with pressure not exceeding 30 bar [435 psi], and on condition that the system and pump be completely filled up with fluid.

If the volume adjustment unit is setted less 50% than the nominal flow-rate value, starting are admissible only on condition that the system and the pump be completely filled up with fluid (see rate value TAB.5).

During the starting operation, both the first and the followings, it is necessary that the pump (environment) and the fluid temperature don't differ by more than 20°C [68°F]. If that is the case, the pump may be switched on only in short intervals of approximately 1÷2 seconds (start/stop mode) without pressure, until the temperatures are balanced.

Installer / end users must provide a system that guarantee immediate stop of the hydraulic system in case of suddenly increase of pump temperature and / or pump overload.

MAINTENANCE

Maintenance operations must be carried out only by Berarma personnel or by qualified personnel expressly instructed by Berarma, following the maintenance instructions indicated on Berarma technical hand-book.

Pump do not require other maintenance operations except for the followings parts (see FIG.3):

- Journal bearings (bushes)
- Front shaft seal
- Polyamid cam ring of the coupling unit between primary pump / secondary pump

Maintenance operations are strictly mandatory for pumps types PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX utilized in potentially explosive atmospheres and consisting in the REPLACE of the above parts after 30000 working hours.

WARNING Unauthorized pump parts replacements invalidates pump warranty.

During pump time working:

In case of dust atmospheres, installer / end users must clean the external surface of pump casing in order to avoid accumulation of dust layer over 5 mm [0.197”].

Do not use compressed air for cleaning in order to avoid any dangerous dust dispersion on the surrounding ambient.

STORAGE

External pump casing is protected against eventually corrosion phenomenon using antioxidant product film.

Pump inside parts protections against eventually corrosion phenomenon is guarantee by testing hydraulic fluid presence.

In case of storage period very long or in very wet / corrosion ambient, please contact Berarma Technical-Sale Service.

WARRANTY

All Berarma products are covered by **1 YEAR WARRANTY** for free defects on workmanship and material from shipment date, but in any case **NOT EXCEED 18 MONTHS FROM THE DATE OF MANUFACTURE LOT**. Warranty is for the exclusive benefit of the original purchaser of products.

This warranty shall not be applied in case of, according to Berarma's final judgement, faulty mounting, negligent handling, self-made modifications and/or repairs with prior written consent of the manufacturer, misapplication or misuses of products, and any of the procedures have not been carried out as described in this leaflet.

The only adjustments available to customers are the flow-rate (TAB.5) and pressure (see TAB.4) using the devices provided. **Note: pressure must only be adjusted when the pump is in zero flow setting operating (P connected to "all closed").** Any other intervention must be carried out by Berarma personnel.

Liability under this warranty is limited to the repair or replacement, at Berarma exclusive decision, of products determined to be defective upon our examination. Repaired or replacement product items shall be covered by the same terms of this warranty as the original product.

Berarma warranty, in any case, will not be applied to those faults resulting from misuses of the products, and eventually penalties for equipment stand-by and for late delivery.

Products claimed to be defective from purchaser and under warranty, must be returned to Berarma freight prepaid, together with a short claim describing the fault shown by the equipment and the reason for repair and/or replace service. Collect shipment will not be accepted. If Berarma, upon inspection, agrees the product is defective and covered by this warranty, will care of, at one's expense, to repair and/or replacement the product and to return the product to the purchaser. If the returned product is found not to be defective, an inspection charge will be invoiced and the product will be returned at purchaser's expense. If the returned product is found to be defective but not covered by the warranty, Berarma will request a written purchaser authorisation to proceed, at purchaser's expense, the repair and/or the replacement of the product and the return of the product.

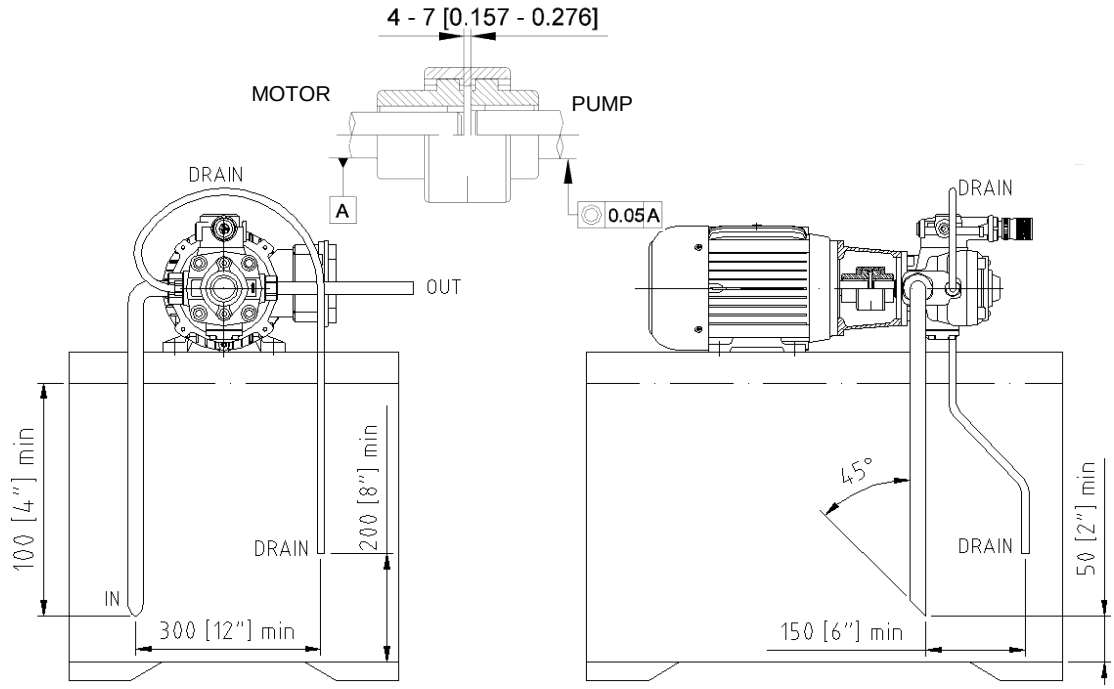
This warranty is the only one under which Berarma products are sold. Other warranties and/or obligations on the part of the seller are excluded. These terms can be changed or withdrew only after written communication addressed by Berarma to the purchaser.

If in doubt and /or further advice, please consult Berarma pump catalogue or contact Berarma Technical-Sale Service.

TABELLA DATI TECNICI - *TECHNICAL DATA TABLE* - (TAB.1)

GRANDEZZA NOMINALE - *NOMINAL SIZE*		**GR.05 - *SIZE 05***	**GR.1 - *SIZE 1***	**GR.2 - *SIZE 2***	**GR.3 - *SIZE 3***
Cilindrata nominale secondo UNI ISO 3662 (cm^3/giro) *Geometric displacement according to UNI ISO 3662 (cm^3/r) [in^3/r]*		PVSX 6.3-10-12.5 *[0.384-0.610-0.763]* PHVX 16 *[0.976]*	16-20-25 *[0.976-1.220-1.526]*	31.5-40-50 *[1.922-2.441-3.051]*	63-80-100 *[3.844-4.882-6.102]*
Cilindrata effettiva (cm^3/giro) *Actual displacement (cm^3/r) [in^3/r]*		PVSX 6.9-11-13.1 *[0.421-0.671-0.799]* PHVX 17.9 *[1.092]*	17.9-22.1-26.9 *[1.092-1.349-1.642]*	34.5-42.8-53.1 *[2.105-2.612-3.240]*	69-86.2-105.5 *[4.211-5.260-6.438]*
Pressione massima di esercizio (bar) *Maximum working pressure (bar) [psi]*		PVSX 150 *[2176]* PHVX 250 *[3626]*	PVSX 100 *[1450]* PSPX - PSPKX 160 *[2321]*	PVSX 100 *[1450]* PSPX - PSPKX 160 *[2321]*	PVSX 80 *[1160]* PSPX - PSPKX 150 *[2176]*
Campo di taratura (bar) *Control pressure setting (bar) [psi]*		PVSX L – 15/50 *[218/725]* H – 30/100 *[435/1450]* K – 80/150 *[1160/2176]* PHVX H - 20/250 *[290/3626]*	PVSX L – 15/50 *[218/725]* H – 30/100 *[435/1450]* PSPX - PSPKX H-30/160 *[435/2321]*	PVSX L – 15/50 *[218/725]* H – 30/100 *[435/1450]* PSPX - PSPKX H-30/160 *[435/2321]*	PVSX L – 15/50 *[218/725]* H – 30/80 *[435/1160]* PSPX - PSPKX H-30/150 *[435/2176]*
Massima pressione in drenaggio (bar) *Allowed maximum drain port pressure (bar) [psi]*		1 - *[14.5]*			
Pressione in aspirazione (bar) - *Inlet pressure (bar) [psi]*		0.8 ÷ 1.5 assoluti - *[11.6 ÷ 21.8 absolute]*			
Campo regime di rotazione (giri/min) - *Speed range (rpm)*		800 ÷ 1800			
Senso di rotazione (lato albero) - *Rotation direction (from shaft end)*		R – destro *Right hand (clockwise)*			
Carichi sull'albero - *Loads on drive shaft*		NO FORZE RADIALI E ASSIALI - *NO RADIAL OR AXIAL LOADS ALLOWED*			
Coppia massima applicabile sull'albero primario (N m) *Maximum torque on primary shaft (Nm) [lb in]*	T_{max}	PVSX F – FGR2 130 *[1150]* US 65 *[575]* PHVX 130 *[1150]*	F – US 250 *[2210]* B 110 *[972]*	530 *[4690]*	F – F UNC 740 *[6550]* FS - US 530 *[4690]* B 265 *[2345]*
Fluido idraulico *Hydraulic fluid*		olio idraulico HM secondo ISO 6743/4 HLP secondo DIN 51524/2 per altri fluidi contattare Servizio Tecnico-Commerciale Berarma *mineral oil HM according to ISO 6743/4* *HLP according to DIN 5124/2* *in case of different fluids contact Berarma Technical-Sale Service*			
Campo di viscosità (cSt, mm^2/s) - *Viscosity range (cSt, mm^2/s)*		22 – 68 alla temperatura di esercizio *(at operating temperature)*			
Viscosità in avviamento con mandata aperta (cSt, mm^2/s) *Viscosity in starting operation in full flow condition (cSt, mm^2/s)*		400 max			
Indice di viscosità (ISO 2909) - *Viscosity index (ISO 2909)*		100 min			
Campo di temperatura del fluido in aspirazione (°C) *Inlet fluid temperature range (°C) [°F]*		+15 / +60 – attenzione al campo di viscosità *[14 / 140] – pay attention at viscosity range*			
Campo temp. ambiente (°C) - *Ambient temp. range (°C) [°F]*		0 / +50 *[32 / 140]*			
Livello di contaminazione del fluido massimo accettabile *Maximum fluid contamination level*		20/18/15 secondo ISO 4406/99 CLASSE 9 secondo NAS 1638 *20/18/15 according to ISO 4406/99* *CLASS 9 according to NAS 1638*			
Livello di contaminazione del fluido consigliato per una maggiore durata della pompa *Recommended fluid contamination level to a longer working life of the pump*		18/16/13 secondo ISO 4406/99 CLASSE 7 secondo NAS 1638 *18/16/13 according to ISO 4406/99* *CLASS 7 according to NAS 1638*			
Momento d'inerzia (kgm^2) *Moment of inertia (kgm^2)*		PVSX 0.00011 PHVX 0.00019	0.00029	0.00118	0.00245
Massa (kg) *Pump weight (kg) [lb]*		PVSX 6.5 *[14.5]* PHVX 20.0 *[44.0]*	PSPX 13.0 *[28.7]* PSPKX 15.0 *[33.0]* PVSX 12.0 *[26.7]*	PSPX 33.0 *[72.8]* PSPKX 35.0 *[77.0]* PVSX 32.0 *[71.1]*	PSPX 45.0 *[99.2]* PSPKX 47.0 *[103.5]* PVSX 44.0 *[97.8]*
Per ulteriori informazioni e/o condizioni di impiego diverse consultare il Servizio Tecnico Commerciale Berarma *For further informations and/or different operating conditions, please contact Berarma Technical-Sale Service*					

FIG.1: INSTALLAZIONE E MONTAGGIO - *INSTALLATION AND ASSEMBLY*



Dimensioni fra [ ] sono in pollici

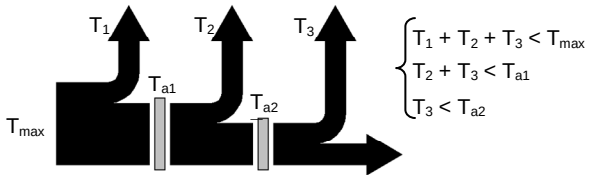
Dimensions inside [ ] are in inches

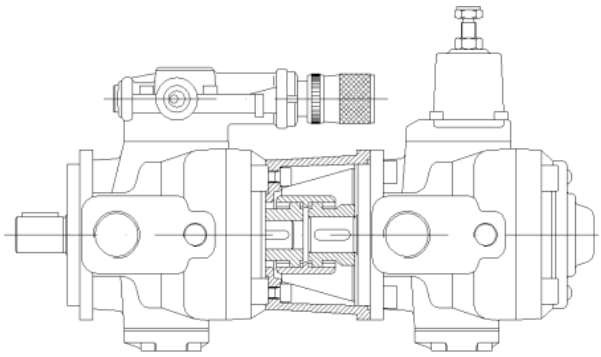
TAB.2: GRUPPI DI ACCOPPIAMENTO POMPA PRIMARIA / POMPA SECONDARIA
COUPLING UNITS BETWEEN PRIMARY PUMP / SECONDARY PUMP

- La somma delle coppie assorbite da ciascuna pompa appartenete al gruppo di pompe combinate, non deve superare il valore della coppia massima applicabile all'albero della pompa primaria (T_{max}, TAB.1).
- La coppia della pompa secondaria (o la somma delle coppie di più pompe secondarie) non deve superare il valore della coppia massima trasmissibile dal gruppo di accoppiamento (T_a, tabella sottostante).

- *The sum of individual torques of all pumps in the complete pump combination must not exceed the maximum permissible torque value applicable on primary pump shaft (Tmax, TAB.1).*
- *Torque secondary pump (or sum of torques of more secondary pumps) must not exceed the coupling unit maximum thru drive torque (Ta, table below).*

POMPA PRIMARIA *PRIMARY PUMP*	POMPA SECONDARIA *SECONDARY PUMP*	COPPIA MAX TRASMISSIBILE T_a *MAXIMUM THRU DRIVE TORQUE T_a*
PVSX 05	Pompa ingranaggi tipo "1P" *Gear pump type "1P"*	18 Nm - *[159 lb in]*
PHVX 05 PSPX–PSPK –PVSX 1	PHVX 05 PVSX 05 PVSX 1 PSPX 1 PSPKX 1 Pompa ingranaggi *(gear pump)*"1", "1P", "2" Pompa *(pump)* SAE "A"	42 Nm - *[372 lb in]*
PSPX–PSPK –PVSX 2-3	PHVX 05 PVSX 05 PVSX 1 PVSX 2 PSPX 1 PSPX 2 PSPKX 1 PSPKX 2 Pompa ingranaggi *(gear pump)*"1", "1P", "2", "3" Pompa *(pump)* SAE "A" Pompa *(pump)* SAE "B"	112 Nm - *[991 lb in]*
PSPX–PSPK –PVSX 3	PVSX 3 PSPX 3 PSPKX 3	186 Nm - *[1646 lb in]*

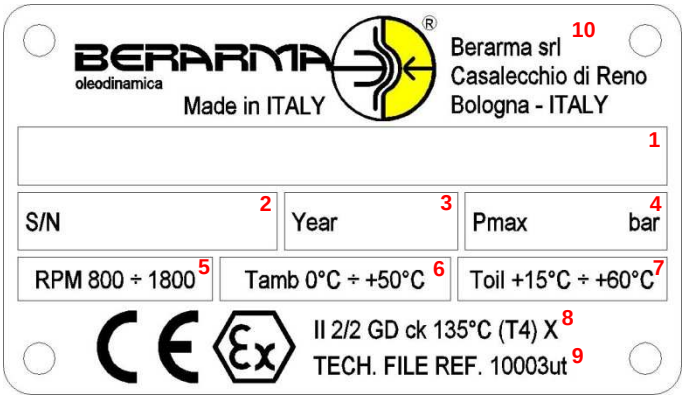




Per ulteriori informazioni consultare il Servizio Tecnico Commerciale Berarma

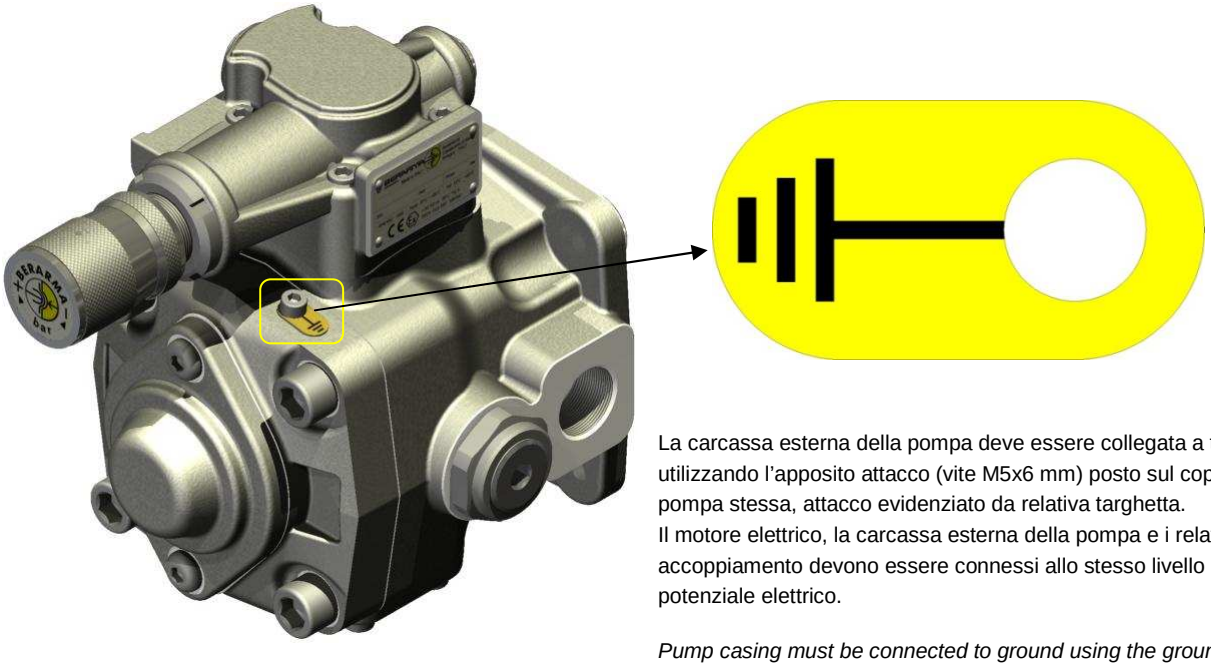
For further informations, please contact Berarma Technical-Sale Service

TAB.3: TARGHETTA IDENTIFICATIVA - NAMEPLATE



1: Codice pompa *[Pump code]*
2: Numero matricola pompa *[Pump serial number]*
3: Anno di produzione della pompa
[Pump manufacturing year]
4: Pressione max di lavoro della pompa (bar)
[Pump max working pressure (bar)]
5: Campo regime di rotazione (rpm) *[Speed range (rpm)]*
6: Campo temperatura ambiente (°C)
[Ambient temperature range (°C)]
7: Campo temperatura fluido aspirazione (°C)
[Inlet fluid temperature range (°C)]
8: Marcatura Atex *[Atex marking]*
9: Numero di riferimento Fascicolo Tecnico
[Technical File identification number]
10: Fabbricante *[Manufacturer]*

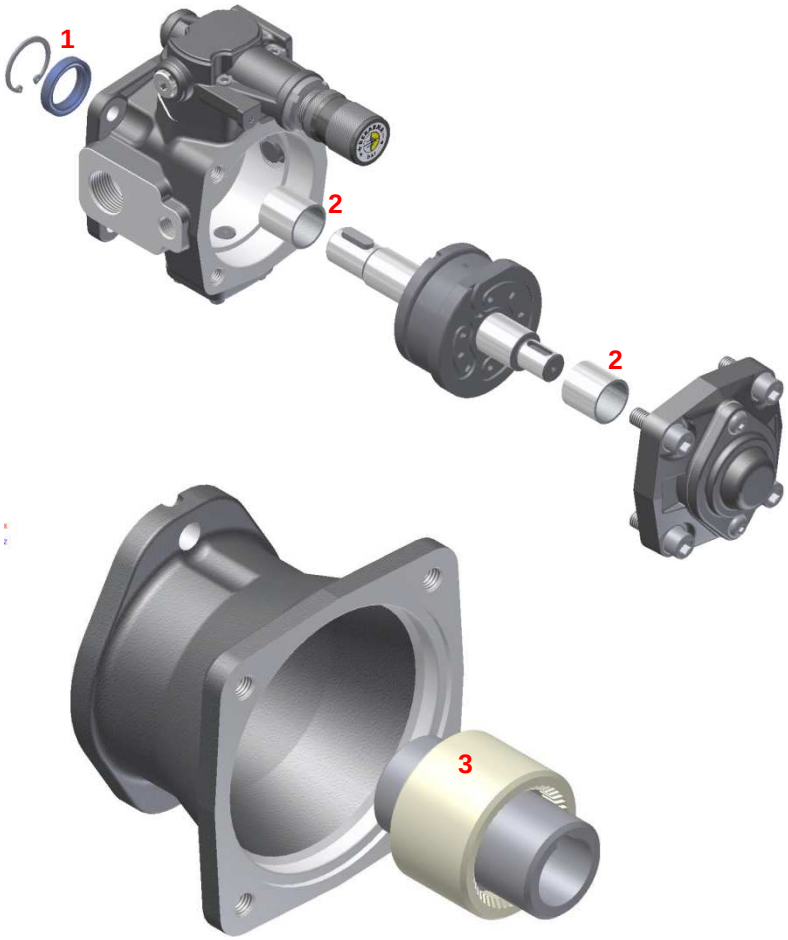
FIG.2: MESSA A TERRA – *GROUND CONNECTION*



La carcassa esterna della pompa deve essere collegata a terra utilizzando l'apposito attacco (vite M5x6 mm) posto sul coperchio della pompa stessa, attacco evidenziato da relativa targhetta.
Il motore elettrico, la carcassa esterna della pompa e i relativi gruppi di accoppiamento devono essere connessi allo stesso livello di potenziale elettrico.

Pump casing must be connected to ground using the ground facility (screw M5X6 mm) provided on the pump cover and evidenced with apposite grounding nameplate.
Electric motor, pump body and relative coupling units must be connected at the same electric equipotential level.

FIG.3: MANUTENZIONE – *MAINTENANCE*



1: Anello di tenuta per alberi
Front shaft seal

2: Cuscinetti a strisciamento (boccole)
Journal bearings (bushes)

3: Manicotto trascinatore dei gruppi di accoppiamento fra pompa primaria / pompa secondaria
Polyamid cam ring of the coupling unit between primary pump / secondary pump

Le operazioni di manutenzione sono **OBBLIGATORIE** per le tipologie di pompe PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX utilizzate in **atmosfera potenzialmente esplosiva** e prevedono la **SOSTITUZIONE** dei componenti sopra elencati dopo **30000 ore di funzionamento**

*Maintenance operations are strictly **MANDATORY** for pumps types PHVX, PSPX, PSPKX, PVSX utilized in **potentially explosive atmospheres** and consisting in the **REPLACE** of the above parts after **30000 working hours***

TAB.4: REGOLAZIONI DI PRESSIONE (singolo stadio) **–** ***PRESSURE ADJUSTMENT*** *(single stage)*

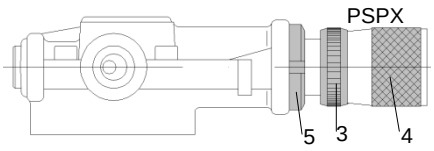
1 - Vite di regolazione pressione: ruotando in senso orario la taratura di pressione aumenta
Pressure setting screw: clockwise rotation increase setting pressure

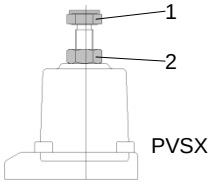
2 - Controdado bloccaggio pressione
Pressure setting locknut

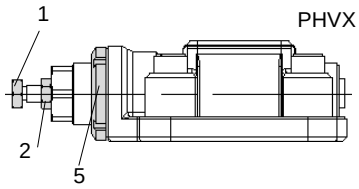
3 - Ghiera di bloccaggio
Slotted round locknut

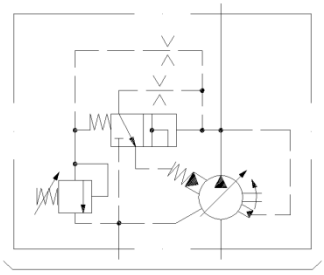
4 - Pomello di regolazione pressione: ruotando in senso orario la taratura di pressione aumenta
Pressure setting knob: clockwise rotation increase setting pressure

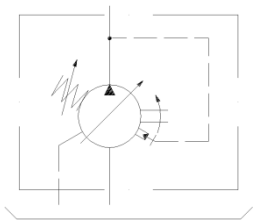
5 - Ghiera di bloccaggio pressione (Non manomettere)
Pressure setting lockringnut (Do not tamper)

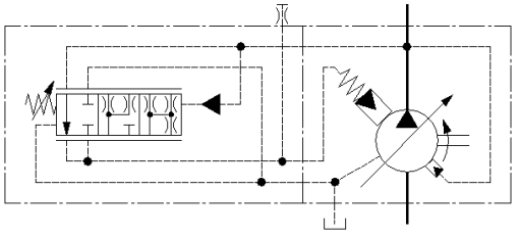








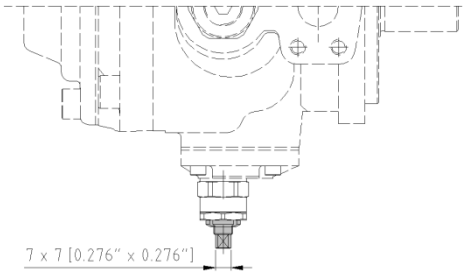




TAB.5: GRUPPO REGOLATORE DI PORTATA / VOLUME ADJUSTMENT UNIT

Nel caso in cui il gruppo regolatore di portata sia stato tarato per valori inferiori al 50% della portata nominale, l'avviamento è consentito purché l'impianto e la pompa siano completamente pieni di fluido.

If the volume adjustment unit is setted less 50% than the nominal flow-rate value, starting are admissible only on condition that the system and the pump be completely filled up with fluid.

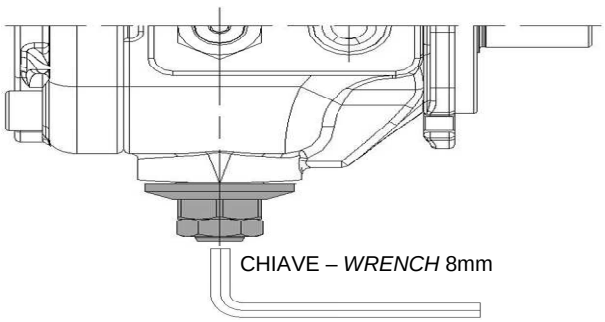


PSPX – PSPKX - PVSX

Cilindrata geometrica *Geometric displacement* [cm³/r]	**6.3**	**10**	**12.5**	**16**	**20**	**25**	**31.5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**
Portata max 1450 (l/min) *MAX flow at 1450 rpm (l/min) [USgpm]*	10 *[2.64]*	16 *[4.23]*	19 *[5.02]*	26 *[6.87]*	33 *[8.72]*	39 *[10.30]*	50 *[13.21]*	62 *[16.38]*	78 *[20.61]*	100 *[26.42]*	125 *[33.02]*	152 *[40.15]*
Portata min 1450 (l/min) *MIN flow at 1450 rpm (l/min) [USgpm]*	0.9 *[0.24]*	6.9 *[1.82]*	9.9 *[2.62]*	4 *[1.06]*	11 *[2.91]*	17 *[4.49]*	2.3 *[0.61]*	14.3 *[3.78]*	30.3 *[8.00]*	14 *[3.70]*	39 *[10.30]*	66 *[17.44]*
Portata ridotta giro vite (l/min) *Reduced flow for screw turn (l/min) [USgpm]*	9.1 *[2.40]*	9.1 *[2.40]*	9.1 *[2.40]*	14 *[3.70]*	14 *[3.70]*	14 *[3.70]*	23.8 *[6.29]*	23.8 *[6.29]*	23.8 *[6.29]*	34.5 *[9.11]*	34.5 *[9.11]*	34.5 *[9.11]*

PHVX 05

Cilindrata geometrica *Geometric displacement*	16 cm³/min *[0.976 in³/r]*
Cilindrata ridotta giro di vite *Reduced displacement for screw turn*	11.0 cm³/min *[0.671 in³/r]*
Cilindrata min ottenibile *Min displacement achievable*	3.3 cm³/min *[0.201 in³/r]*



Via G. Parini, 9 - 40033 Casalecchio di Reno (BO) Italy
Tel.: +39 051 577.182 ra – Fax +39 051 578.489
www.berarma.it e-mail: info@berarma.it

05.72.8.06.10.0